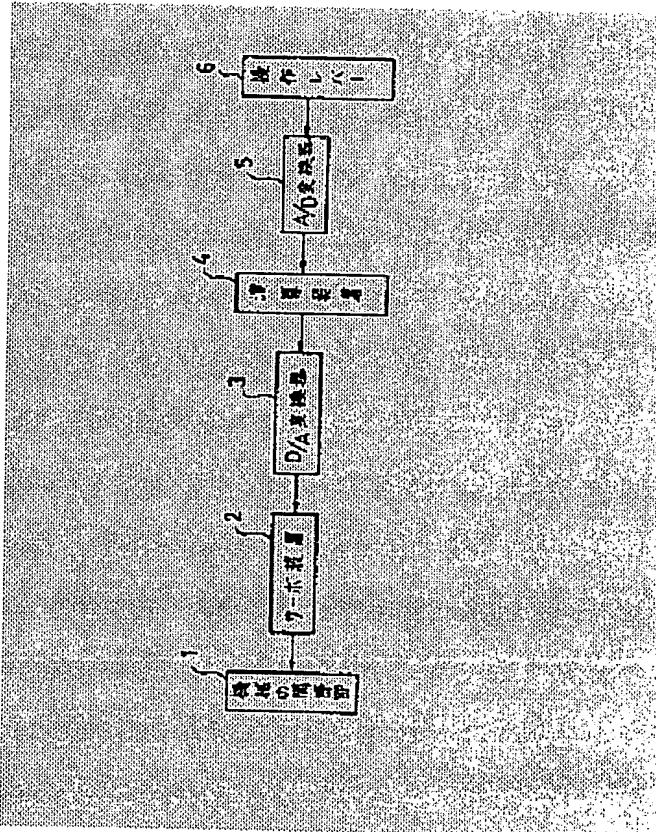


ADJUSTABLE TRAVEL SPEED CONTROL DEVICE FOR MOVING BODY

Patent number: JP1177982
Publication date: 1989-07-14
Inventor: KATABUCHI KIYONORI; KOIKE AKESHI; KAWAMURA HIROSHI
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Classification:
 - International: B66C13/22; B66C13/48; B66C23/00; B25J13/00;
 B66C13/18; B66C13/22; B66C23/00; B25J13/00; (IPC1-7): B25J13/00; B66C13/22; B66C13/48; B66C23/00
 - european:
Application number: JP19870334694 19871228
Priority number(s): JP19870334694 19871228

[Report a data error here](#)
Abstract of JP1177982

PURPOSE: To make it possible to accelerate and decelerate a movable body without spoiling safety and operationability and without bringing about shocks to the movable body by providing an arithmetic unit for setting an acceleration speed and deceleration speed given to the movable body at desired values and giving them to the serbo device of the movable body. **CONSTITUTION:** The analogue speed signals which are input by an operation lever 6 are converted into digital signals through an A/D converter 5 and input in an arithmetic unit 4. In this unit 4, an acceleration speed and deceleration speed given to a jointed section 1 which is an movable body are set at a desired values respectively. These set values are given to the servo device 2 of the jointed section 1 which is a movable body. This leads to the acceleration and deceleration control of the jointed section 1 without shocks to a machine body.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平1-177982

⑬ Int. Cl. ¹	識別記号	厅内整理番号	⑭ 公開 平成1年(1989)7月14日
B 25 J 13/00		Z-8611-3F	
B 66 C 13/48		G-8408-3F	
23/00		A-8408-3F	
// B 66 C 13/22		M-8408-3F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 移動体移動加減速度制御装置

⑯ 特願 昭62-334694
 ⑰ 出願 昭62(1987)12月28日

⑱ 発明者 片 淵 清 紀	愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内
⑲ 発明者 小 池 明 士	山口県下関市彦島江の浦町6丁目16番1号 三菱重工業株式会社下関造船所内
⑳ 発明者 河 村 博 史	山口県下関市彦島江の浦町6丁目16番1号 三菱重工業株式会社下関造船所内
㉑ 出願人 三菱重工業株式会社	東京都千代田区丸の内2丁目5番1号
㉒ 代理人 弁理士 鈴江 武彦	外2名

明細書

1. 発明の名称

移動体移動加減速度制御装置

2. 特許請求の範囲

操作器からの操作指令に応じて移動する移動体を有した機械において、前記移動体に与える加速度および減速度を所望の値に設定可能であって、これを前記移動体のサーボ装置に与える演算装置を備えた移動体移動加減速度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、操作器からの移動指令に応じて移動する関節等の移動体を有する例えは大型クレーンに使用される移動体移動加減速度制御装置に関するもの。

〔従来の技術〕

従来例えは建設用の大型クレーンは、関節の移動速度設定のための電気的手段と、これと連動する操作器例えは操作レバーを備えており、操作レバーが急激に操作された場合は、その動力源の最

大で加速又減速するか、段階的に出力能力を切り替えるといった方法で行なわれている。しかも制御はアナログ的制御である。

第6図は、以上のこととを説明するための図であり、これは段階的变速の機能を有しない装置において、操作レバーを中立位置から最大角度から中立位置へ瞬時に操作を行った場合の移動速度の変化を示したもので、第6図の実線は機械装置の最大能力に応じた加速及び減速を行う為、操作レバーを急激に大きく動かすと、大きな加速度及び減速度を生じることを表わしている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前記の従来装置は、操作レバーが急激に操作された場合の、機械本体の加速又は減速は殆んどがないわば、その最大能力と機械運動部の特性に期待した成り行き任せの制御により行なわれており、確かな数値に基づいて演算及び制御を行っておらず、緩衝度は充分とは言い難く、かつまた緩衝機能を有するものでも、段階的なアナログ制御で行なわれており、この場合も緩衝度は完全ではなく、

特開平1-177982 (2)

なおかつディジタル制御における自由度の広いといいう長所が生かされていない。

そこで、本発明は操作器がいかなるように操作されても、衝撃の殆んどない移動体移動加減速度制御装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は前記目的を達成するため、操作器からの操作指令に応じて移動する移動体を有した機械において、前記移動体に与える加速度および減速度を所望の値に設定可能であって、これを前記移動体のサーボ装置に与える演算装置を備えたものである。

〔作用〕

本発明は前記のように加速度、減速度を予め最適な値に設定すれば、操作器がどの様に操作されても、衝撃の殆んどない加速、減速制御が可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面に基づいて説明する。

制御するサーボアンプ 54、関節油圧シリンダ 51（第4図の②に相当）への油量を制御する油圧シリンダ駆動用電磁弁 53 及び第4図の③及び④に相当する位置検出器 51（第4図の①に相当）及び油圧シリンダ 51 から構成されている。なお、第5図の一点鎖線は油圧ラインを示し、破線は機械的接続を示し、また実線は電気信号ラインを示している。

次に、以上のように構成された本発明による移動体移動加減速度制御装置の一実施例の動作について第2図、第3図および第6図を参照して説明する。

第2図は、本発明による制御装置の緩衝機能を説明する為に模式的に示した、操作レバーからの指令速度と、出力速度の関係を示したグラフであり、

第3図は、緩衝機能を実現する為の演算処理のフローチャートである。

第6図は、操作レバー 6 の操作と関節部 1 の移動速度との関係を従来の方法によるものと、本発

第1図は本発明の一実施例を示すプログラムダイアグラムであり、1は制御対象である機械の関節部（移動体）、2はアナログ信号により機械出力を出力するサーボ装置、3は演算装置4から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換するD/A変換器、4は後述する演算処理を行う演算装置、5は操作器例えば操作レバー 6 からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器である。

第4図は前記関節部分1で機械本体上に取り付けられた位置検出器（角度検出器）41ならびに油圧シリンダ 42 及びブーム 43、44から構成されている。

第5図は前記サーボ装置 20 の内部及びアクチュエータである油圧シリンダとの関係を示すもので、機械部分に観点を置いた制御プロック図で、デジタル制御演算を行なう中央処理装置（CPU）、A/D変換器、D/A変換器およびメモリ等からなる制御演算装置 55、アナログ制御演算及び最終の電気出力信号を生成しサーボ電磁弁 53 を制

明によるものとを比較して示したグラフである。

いま、第1図の操作レバー 6 から入力された速度信号（ポテンシオメータ等から得られた電圧等のアナログ信号（以降ジョイスティックの略J8入力と称す））は、A/D変換器 5 によりデジタル信号に変換し、演算装置 4 に入力する。ここで、第3図に示す様な演算処理を行なった後、D/A変換器 3 でアナログ信号に変換してサーボ装置 2 に入力し、機械本体の関節部 1 を動かす。

この例は、サーボ装置 2 への指令信号は速度として与えることで記述してあるが、演算装置 4 で演算処理タイムサイクル毎の位置（角度）指令信号としても、本発明の効果は実現可能である。

第2図は、操作レバー 6 がステップ状に零から正方向最大が取られた場合と正方向最大から負方向最大に取られた場合の操作レバー 6 からの入力速度（実線）11と演算処理された出力速度 12 の関係を示したグラフであり。

第3図に示す演算処理を行うことにより、この第2図の12に示す様な関係（速度指令出力）が

実現可能である。また第2図に示す様に、一般に加速度より減速度を大きくする方が、危険回避及び操作性向上の観点より、より良い。

第3図では、A/D変換器5から入力されたデジタル信号(J/S入力速度)は一旦J/S入力速度コピーというデータバッファにコピーされている(第3図の21)が、これは、A/D変換器5の演算処理タイミングと演算装置4の演算処理タイミングが同期していない場合、演算装置4の1回の演算処理中に入力データが変化して、データの一貫性が損われて、演算処理に不具合を生じるのを防止する為の処理である。

そして、出力速度と、J/S入力速度コピーの極性が互いに逆であればJ/S入力速度コピーのデータを零とする(第3図の22~27)。

これは、ある出力速度が出力されている場合に、操作レバーが急激に逆方向に取られたら、一旦速度零まで設定された減速度で減速し、出力速度が零にならざるを得ない場合に備えての安全機能であり、危険回避及び操作性向上の面から

理を行うことになり、出力速度の絶対値より、予め設定した減速度とCPU演算処理タイム(サンプリングタイム)41を掛けた値を減じる(第3図の35)。そしてその減算値(v)がJ/S入力速度コピーの絶対値より大きい場合は、出力速度の極性を判断して、出力速度に減算値(v)を代入して出力とする(第3図の36~39)。その逆の場合は、出力速度にJ/S入力速度コピーを代入して出力とする(第3図の36, 40)。

以上述べた実施例は中央処理装置(CPU)を有するデジタル回路からなる制御装置の場合について説明したが、場合によっては前記制御装置の出力段にアナログ回路を設けて必要なときのみ利用することとは可能である。

また、実施例では第1図の演算装置4の出力としては出力速度をあげているが、実際の装置にあっては最終出力は次のような(1)式で表現される値を用いる。

$$\text{位置指令出力値} = (\text{前サンプリング時の出力値}) + (\text{出力速度}) \times (\text{サンプリングタイム}) \quad \dots \quad (1)$$

減速度は加速度より大きくする方がよく、加速度と減速度が異っているのでこの処理が必要となる。この処理を省くと、上記の場合には、単に逆方向に加速するのみで、速度零になるまでの時間が長くなり、安全性と操作性が損われる恐れを生じる。

次に、J/S入力速度コピーの絶対値と出力速度とを比較し(第3図の28) J/S入力速度コピーの絶対値が大きければ操作レバーからの要求速度に対して出力速度が到達していないことになるので、出力速度の絶対値に、予め設定した加速度とCPU演算処理タイム(サンプリングタイム)41を掛けた値を加える(第3図の29)。

そしてその加算値(v)がJ/S入力速度コピーの絶対値より小さい場合は、出力速度の極性を判断して、出力速度に加算値(v)を代入して出力とする(第3図の30~33)。

その逆の場合は、出力速度にJ/S入力速度コピーを代入して出力とする(第3図の30, 34)。

第3図の28に示すJ/S入力速度コピーの絶対値が出力速度の絶対値より小さい場合は、減速処

さらに実施例の加速度、減速度を実際には次のように行う。すなわち、軸の機械仕様の、最大加速度トルク、最大ブレーキトルク、慣性モーメント及び自重(旋回の場合には自重は不要)等により、計算により値を求め、その約1/2~1/3の値を目安として、メモリに記憶させ実際の運転して、指令と実際追従の偏差、操作性及び荷重の具合等を見ながら段階的に値を上げていく方法を使用する。

【発明の効果】

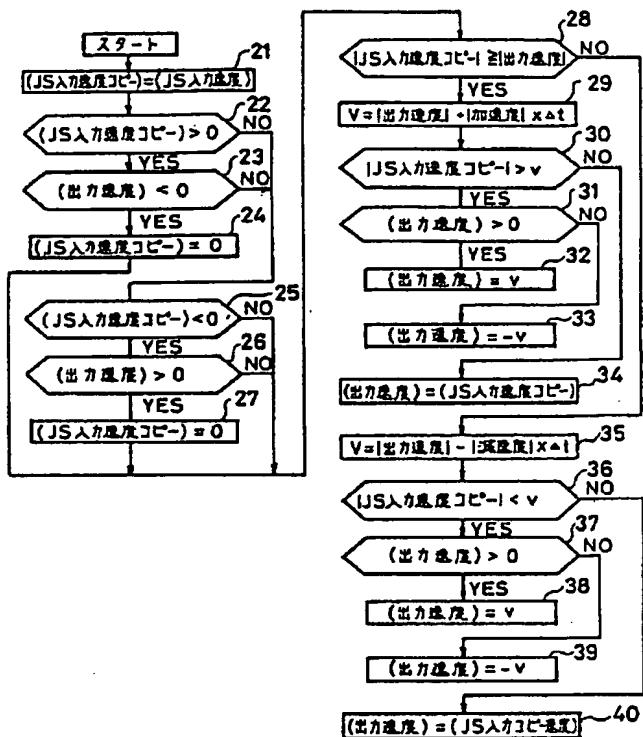
以上述べた本発明によれば、加速度及び減速度をその機械に適合した適当な値に設定すれば、どの様な操作器の操作に対しても安全性と操作性を損うことなく、機械本体への衝撃が殆どない移動体運動加減速度制御装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

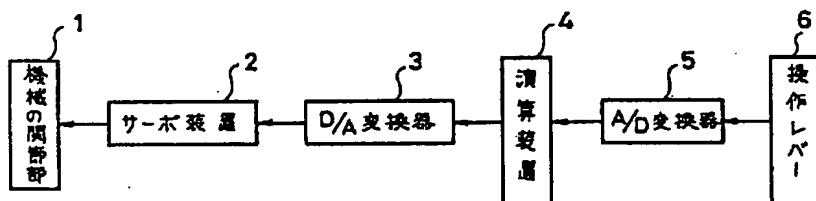
第1図は本発明の一実施例を示すプロックダイアグラム、第2図は本発明による制御装置の緩衝機能を模式的に示した速度信号のグラフ、第3図は制御装置の演算処理内容を示すフローチャート、

第4図は油圧シリンダと位置検出器の関係を示す図、第5図はサーボ装置及びその周辺装置を示した図、第6図は従来装置と本発明装置における操作レバーと軸の移動速度の関係を説明するためのグラフである。

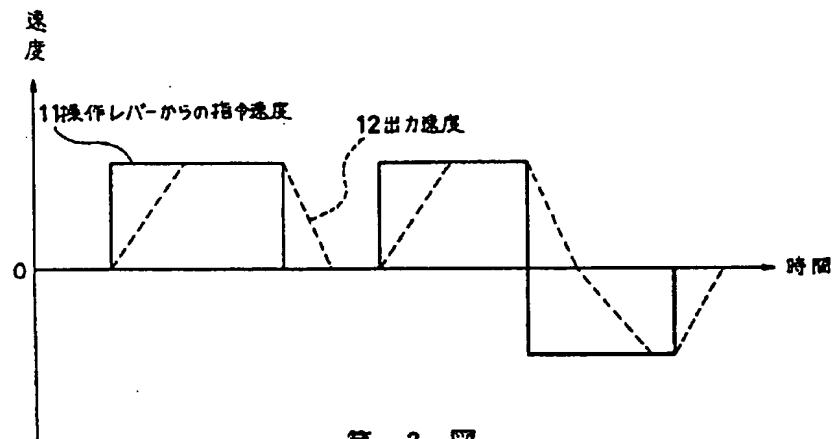
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



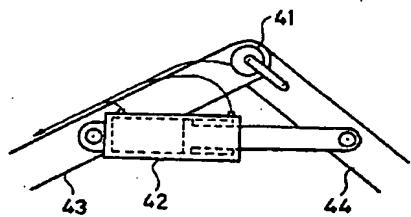
第 3 図



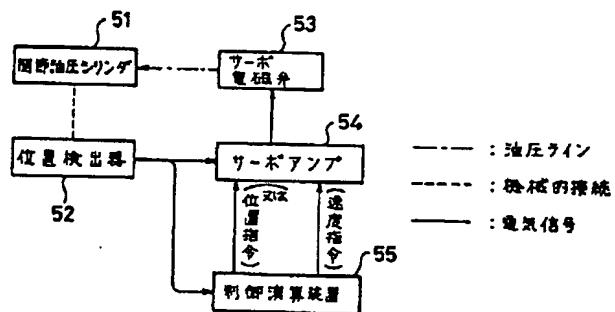
第 1 図



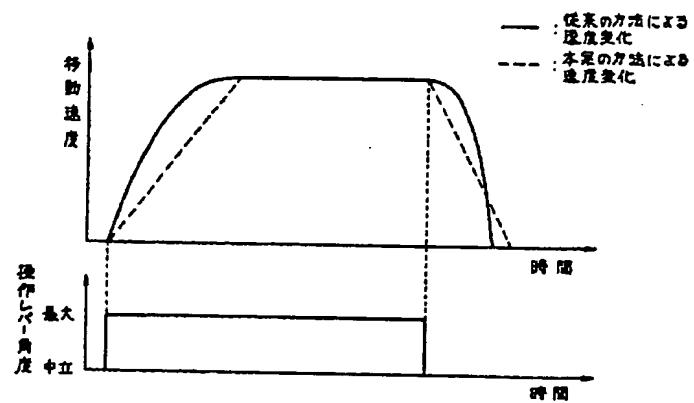
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図